GUIA DAS ARGAMASSAS NAS CONSTRUÇÕES

Construindo para sempre com Cal Hidratada



José Epitácio Passos Guimarães

Rubens Donizeti Gomes

Mauro Adamo Seabra

Associação Brasileira dos Produtores de Cal

Fundada em 1959

GUIA DAS ARGAMASSAS NAS CONSTRUÇÕES

Construindo para sempre com cal hidratada

José Epitácio Passos Guimarães
Rubens Donizeti Gomes
Mauro Adamo Seabra

8ª edição
2004

Associação Brasileira
dos Produtores de Cal
Fundada em 1959

Índice Guia da Cal

A Cal – Origem

A Cal é um produto derivado de rochas calcárias constituídas por carbonatos de cálcio e/ou de magnésio.
Sob rígido controle industrial as rochas são extraídas, selecionadas, britadas e submetidas a altíssimas temperaturas ($\pm$1000 °C) em modernos fornos industriais. Este processo de "queima" é conhecido por calcinação.
Daí se obtém a cal virgem, composta por óxidos de cálcio e de magnésio.

Calcinação

Reação do carbonato de cálcio (rocha calcária) com o calor:

$CaCO_3$ + Calor ⇔ CaO + CO_2↗

A cal hidratada é obtida da reação da cal virgem com a água, num processo controlado chamado hidratação. A cal hidratada é composta por uma combinação estável de hidróxidos de cálcio e de magnésio, elementos ideais para uso nas argamassas de assentamento e de revestimento, garantindo a qualidade e a durabilidade das construções.

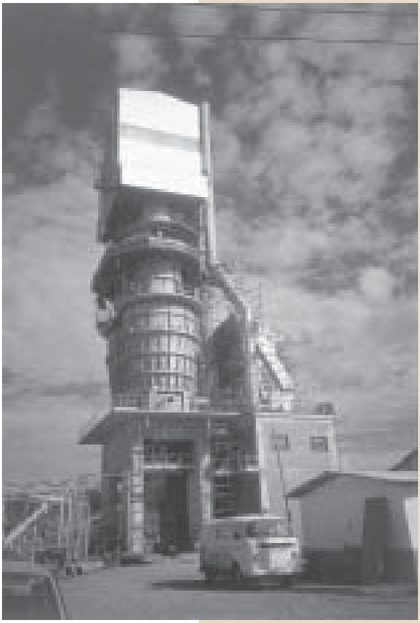
Hidratação

Reação da cal virgem com a água:

$CaO + H_2O$ ⇔ $Ca(OH)_2$ + vapor↗



Mineração de calcário



Forno vertical de calcinação



Fornos horizontais de calcinação



Hidratação de cal

Tipos de cales

A cal virgem (mais grossa) tem forma de pedras e a cal hidratada tem forma de pó muito fino, sendo produzida em três tipos normalizados: CH-I, CH-II e CH-III. Ambas são brancas e têm dezenas de aplicações no mundo moderno.



Cura

A argamassa de cal hidratada absorve o CO_2 (dióxido de carbono) do ar, libera água - reação denominada de recarbonatação (cura), formando novamente rocha calcária.

Recarbonatação

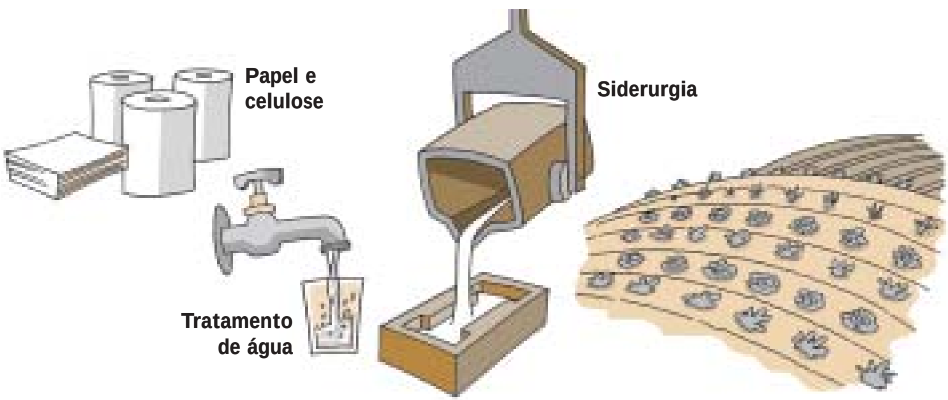
Reação da cal hidratada com CO_2 do ar, resultando novamente em rocha calcária:

$Ca(OH)_2 + CO_2 \Leftrightarrow CaCO_3 + H_2O\nearrow$

Aplicações

A cal está presente, direta ou indiretamente, em quase tudo o que nos rodeia.
É utilizada em inúmeros processos industriais - papel e celulose, açúcar, alimentos, medicamentos, alumínio, carbureto de cálcio, soda cáustica, barrilha, couro, defensivos agrícolas, siderurgia, agricultura, no tratamento das águas que abastecem as grandes cidades, na proteção ao meio ambiente, entre muitas outras aplicações.
Mas a utilização mais conhecida da cal hidratada é na construção civil, em argamassas, pinturas, estabilização de solos, misturas asfálticas e tijolos solo-cal.

Nas argamassas - As argamassas de cal hidratada e areia são utilizadas desde a Antigüidade. A cal hidratada atua como aglomerante, com seu primo mais novo, o cimento. A função principal da cal hidratada é unir para sempre os grãos de areia presentes nas argamassas de assentamento e revestimento. Mas enquanto o cimento precisa de água para reagir e endurecer (curar), a cal hidratada reage com o CO_2 do ar, transformando-se em carbonatos tão sólidos quanto as rochas calcárias que a originou.



O que você deve saber sobre os componentes das argamassas

Cal hidratada, cimento, areia e água

Cal hidratada

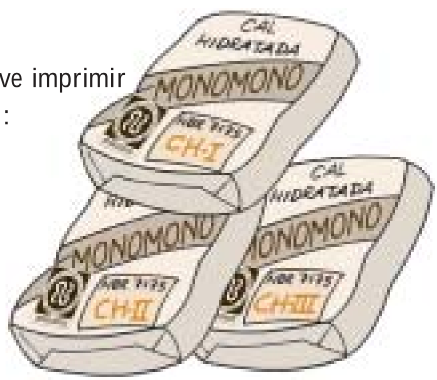
A cal hidratada é um componente indispensável nas argamassas de boa qualidade, que apresentam durabilidade milenar. Mas nenhum de seus benefícios aparece se não for um produto puro, fabricado de acordo com as normas técnicas.
Cuidado para não adquirir cales fora da conformidade, pois estes materiais atribuem à argamassa somente a plasticidade (liga), provocam o envelhecimento precoce dos revestimentos, com o aparecimento de trincas, fissuras e até mesmo descolamento (queda), desvalorizando o imóvel (confira mais informações sobre este assunto na página 36).

Dicas para escolha da cal hidratada de qualidade

1) Nunca compre pelo menor preço, a não ser que tenha as características descritas no item 2.

2) A cal hidratada é facilmente identificável.
Confira as informações que o fabricante deve imprimir na embalagem (saco), de forma bem visível:

- Marca da cal hidratada;
- Os tipos de cales hidratadas são: CH-I, CH-II ou CH-III;
- O número da norma técnica (NBR-7175) demonstra o comprometimento do fabricante com a qualidade;
- O nome (razão social) do fabricante;



2.1) Para sua maior segurança e garantia de qualidade compre somente cales com o SELO DE QUALIDADE da Associação Brasileira dos Produtores de Cal (ABPC), estampado nas embalagens;

3) Toda cal hidratada de qualidade passa por rigorosos testes antes de chegar ao consumidor, conforme exigências da Norma Brasileira NBR-7175 – Cal Hidratada para argamassas – Especificação.

Cuidado com produtos falsificados

O consumidor deve procurar uma loja ou depósito conhecidos, com boas referências, que ofereçam materiais de qualidade.

Não se deixe iludir por "ofertas especiais" ou por preços muito abaixo do mercado. Muitas vezes o preço baixo serve para atrair o consumidor para produtos de má qualidade e até mesmo falsificados. Lembre-se que sua construção deve ter vida longa e para isso deve resistir às ações do tempo, como as chuvas e os ventos, frio e calor. Não compre "dor de cabeça" para o futuro.





Programa de Qualidade da Cal Hidratada

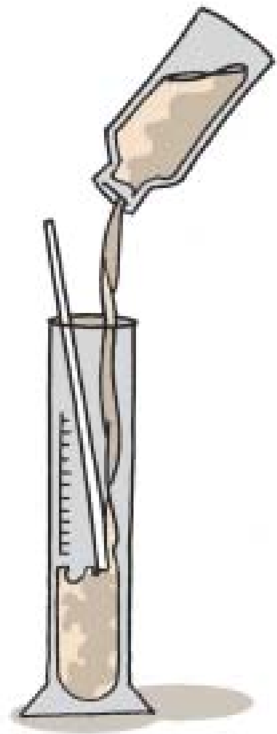
A Associação Brasileira dos Produtores de Cal mantém, desde 1995, o Programa da Qualidade da Cal Hidratada para a Construção Civil, que monitora a qualidade de aproximadamente 69 marcas de cales hidratadas no mercado.

A cada três meses fornece um relatório para o Ministério das Cidades, que gerencia o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), e disponibiliza *on line* uma página de qualificação de fabricantes de materiais – *www.cidades.gov.br/pbqp-h/fabricantes.htm*.

Procure o link "Cal Hidratada para Construção Civil", onde está o acesso à relação das empresas produtoras conformes e não-conformes; ou consulte a ABPC pelo site: *www.abpc.org.br*, e-mail: *abpc@abpc.org.br*
telefone (11) 3258-5366.

Não arrisque jogar fora o seu dinheiro e não comprometa a durabilidade e a segurança da sua construção. Use somente cal hidratada de qualidade.

Como verificar se o produto é mesmo cal hidratada



- Existe um teste rápido para verificar se o produto é mesmo cal hidratada. Para saber se o produto realmente atende a NBR-7175, e necessário fazer análises química e física completas.

Teste com ácido clorídrico (ou ácido muriático)

- Preparar uma solução com ácido clorídrico à 10%. Medir 9 partes de água e 1 parte de ácido clorídrico (para preparar um litro, mede-se 900 ml de água e 100 ml de ácido), colocar em vidro de rolha esmerilhada, para ser levado a qualquer lugar.

- Colocar em um copo uma pequena quantidade (meia colher de chá) da cal hidratada a ser testada. Adicionar aproximadamente 50 ml da solução de ácido clorídrico (o excesso da solução não interfere na avaliação) e misturar bem com um bastão de vidro (varinha):

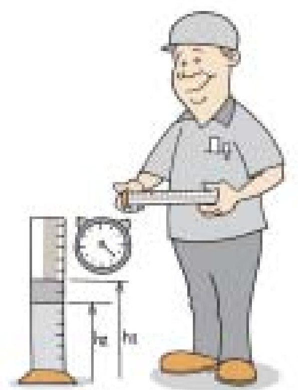
  a) Se a diluição apresentar um ligeiro borbulhamento e no final restar pouquíssimos grãos, tudo indica que a cal hidratada seja realmente de boa qualidade.

  b) Mas se o produto não dissolver ou apresentar grande quantidade de resíduos é sinal de que não é cal hidratada ou é um produto impuro, com possível mistura de filito, saibro, areia e outros, portanto, fora da norma brasileira 7175.

Areia

A areia é um material composto de minerais granulares, dentre os quais predomina o quartzo. É extraída de leitos de rios, mas também pode ser obtida artificialmente, pela moagem de rochas duras, como o granito o gnaisse e o próprio calcário. Toda a areia utilizada nas argamassas não deve conter impurezas como placas de micas; grãos de minerais em estágio de alteração, como feldspato evoluindo para caulim; matéria orgânica (folhas, raízes, caules); torrões de minerais friáveis.

Um teste rápido para conhecer a qualidade da areia é colocar em uma garrafa transparente ou proveta, metade de areia e três quartos de água, tampar a garrafa ou proveta e agitar vigorosamente (90 vezes no sentido horizontal) e deixar a mistura em repouso por 20 minutos, medir com o auxílio de uma régua, conforme indicado na figura , onde:



h_1 = altura da camada de areia e da camada de materiais finos;

h_2 = altura da camada de areia.

a) Se a garrafa ou proveta apresentar 2 camadas, uma de areia e outra de água, é sinal de que a areia é lavada (limpa), de boa qualidade, com a relação $h_2/h_1=1$.

b) Se a garrafa ou proveta apresentar 3 camadas, uma de areia, outra de água e uma intermediária, quanto maior a camada intermediária pior a qualidade da areia. Esta não deve ser utilizada se o resultado da relação h_2/h_1 for inferior a 0,75.

O consumidor também deve comprar areia a mais seca possível e armazená-la em local limpo, onde não possa esparramar-se.

Cimento Portland

O cimento portland, é fabricado com calcário, argila, gesso e outros materiais denominados adições. Embora suas principais matérias-primas – o calcário e argila – estejam disponíveis na natureza, a fabricação do cimento exige grandes e complexas instalações industriais. O processo de fabricação consiste basicamente na extração do calcário da jazida (mina), com o auxílio de máquinas e explosivos, seguindo-se sua britagem e mistura com a argila. Essa mistura passa por um moinho, onde é reduzida a pó e, a seguir, por um grande forno rotativo, onde é "cozida" aproximadamente a 1450ºC , transformando-se em pelotas duras, do tamanho de bolas de gude (clinquer). Finalmente, o clinquer é moído e misturado ao gesso e outras adições, resultando no cimento.

O produto sai da fábrica com padrão de qualidade obedecendo rigidamente as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas e, assim, raramente provoca problemas para o consumidor.

O consumidor deve ter o cuidado de não comprar cimento estocado há muito tempo , pois a umidade do ar age sobre o produto "empedrando-o", isto é, tirando-lhe a sua força cimentante. Não deve também comprar o produto com sacaria deteriorada, quando é mais freqüente a presença de "pedras".



Água

A água utilizada nas argamassas não pode conter matéria orgânica, como argila, folhas e materiais oleosos, ou seja, água natural, sem contaminantes.

Como preparar a argamassa

A argamassa é essencial para a execução das construções. Desde os tempos dos faraós egípcios, ela vem sendo usada para unir e revestir as alvenarias.

É composta por uma mistura de cimento portland, cal hidratada, areia e água, em quantidades diversas. A quantidade de cada um desses materiais é representada por uma proporção (ou "traço"), como 1:2:9, onde o primeiro número representa o volume do cimento portland, o segundo representa o volume de cal hidratada; e o terceiro o volume de areia.

Uma argamassa com essa "proporção" é feita misturando-se, por exemplo,

1 lata (18 litros) de cimento portland:

2 latas (18 litros) de cal hidratada:

9 latas (18 litros) de areia.

O quarto componente, a água, chamada de "água de amassamento" deve ser utilizada em quantidade suficiente para que o pedreiro consiga trabalhar, nunca em excesso, deixando a argamassa muito mole.

A argamassa à base de cal hidratada pode ser feita para uso imediato, mas quando é deixada em "descanso" (maturação de 16 a 24 horas) são obtidas várias vantagens: maior rendimento, melhor trabalhabilidade (liga), redução das micro fissuras etc.



Mistura dos materiais

Para argamassas de uso imediato



Mistura manual:

- Medir primeiro o agregado (areia) e esparramar para formar uma camada de cerca de 12 cm de altura;
- Sobre essa camada de areia coloque os aglomerantes, cal hidratada e o cimento;
- Mexa até formar uma mistura homogênea. Depois, faça um monte com um buraco no meio;
- Adicione e misture a água aos poucos, evitando o excesso.



Mistura mecânica:

- Ligue a betoneira(ou similar);
- Coloque o agregado (areia);
- Adicionar a metade da água;
- Coloque os aglomerantes cal hidratada e o cimento;
- Por fim, adicione o resto da água, evitando sempre colocar em excesso.
- Tempo de mistura: de 3 a 5 minutos.

Argamassa intermediária (cal hidratada e areia):

O trabalho é semelhante ao preparo anterior (misturas mecânica ou manual), sem a adição de cimento portland, ou seja, argamassas de cal hidratada e areia. Deixar em descanso de 16 a 24 horas, retomar e adicionar cimento somente no momento da sua aplicação.
Exemplo: o traço 1:2:9 é obtido com o preparo de uma argamassa intermediária formada por uma lata de cal hidratada e quatro latas de areia; deixar descansar por 16 a 24 horas. Medir 12 latas de argamassa intermediária e acrescentar 1 lata de cimento.

Eficiência das argamassas

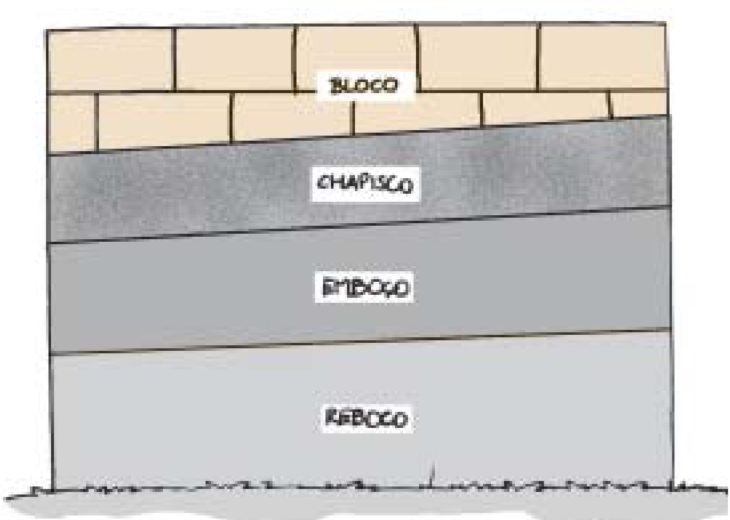
As argamassas de “revestimento” são feitas com areias mais finas. No caso de revestimento para melhor acabamento, usa-se fazer 3 camadas, cada uma delas com sua própria “proporção”.

A primeira camada é chamada de “chapisco”, e normalmente é aplicada projetando-se a argamassa sobre a parede ou teto, formando uma camada fina e aberta. Serve para produzir uma rugosidade uniforme para melhor fixar a camada seguinte.

A segunda camada é denominada “emboço”, e tem como finalidade preparar o revestimento para receber o reboco ou outros tipos de revestimentos.

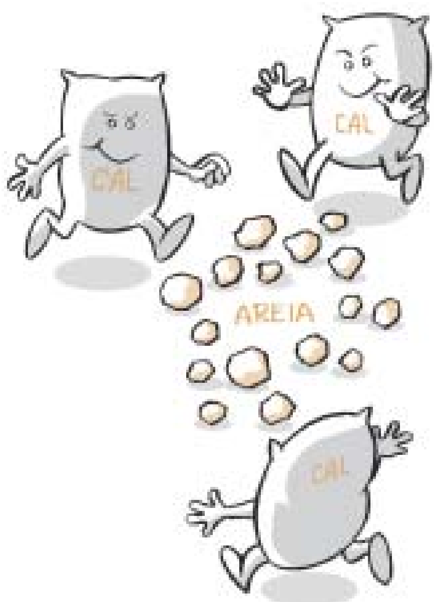
A terceira camada é chamada de “reboco”, e completa a anterior, formando uma superfície perfeitamente plana, boa para receber a decoração final.

As argamassas de “assentamento” são massas que unem os tijolos e blocos de concretos das construções de alvenaria, tornando-os solidários, como se fossem uma única peça. Além disso dão maior resistência (à compressão e à tração), maior proteção contra a propagação do calor ou do frio, maior vedação à penetração de água (provocada pela capilaridade ou pelos vazios dos tijolos ou blocos) e maior obstáculo à propagação do som e à penetração de ventos.



Propriedades da cal hidratada nas argamassas

A cal hidratada é um dos principais constituintes das argamassas. Ela produz na argamassa uma série de benefícios que atribuem à edificação uma “durabilidade qualificada”, objetivo maior da técnica de engenharia:



a) Poder aglomerante

A principal virtude que a cal hidratada atribui às argamassas é o elevado poder aglomerante, característica que o cimento também tem. A função principal dos aglomerantes (cal hidratada e cimento), é unir para sempre os grãos de areia presentes nas argamassas de assentamento, revestimento etc.

b) Economia

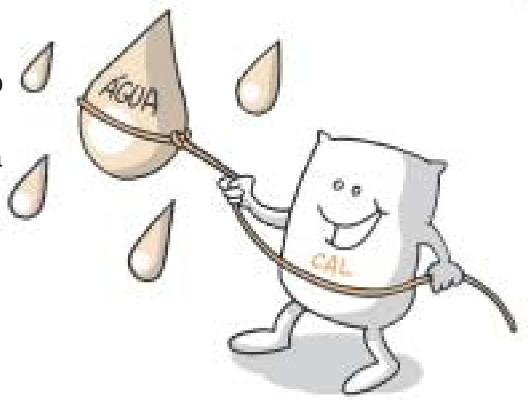
A maioria das argamassas são dosadas em volume, enquanto os aglomerantes são comprados por peso. A cal hidratada tem menor massa unitária, portanto, maior volume por peso. Por ser um produto extremamente fino e leve, permite o preparo de maior quantidade de argamassa, reduzindo-se o custo do metro cúbico, veja tabela página 23.

c) Plasticidade (liga)

A cal hidratada é um produto constituído de partículas muito finas, que após receberem água funcionam como um verdadeiro lubrificante, reduzindo o atrito entre os grãos de areia presente na argamassa, proporcionando uma maior trabalhabilidade (liga), boa aderência e maior rendimento na mão-de-obra.

d) Retenção de água

A cal hidratada tem uma extraordinária capacidade de reter água em torno de suas partículas, tanto a água de hidratação como a de amassamento, formando na argamassa uma dupla perfeita com o cimento. Ao reagir com CO_2 presente no ar, a cal hidratada libera a água (hidratação e amassamento) que reteve em torno de suas partículas e que é absorvida pelo cimento, proporcionando-lhe uma cura perfeita.



e) Poder de incorporação de areia

É a capacidade que os aglomerantes têm de unir um determinado volume de areia. Como a cal hidratada é um produto extremamente fino e possui um grande número de partículas (grãos), consegue envolver maior volume de areia proporcionando maior quantidade de argamassa (maior rendimento).

f) Resistência à compressão e aderência

As argamassas à base de cal hidratada possuem resistência suficiente para atender às normas técnicas, tanto para assentamento como revestimentos. Exemplos de resistências dos traços usuais:

Traços	**Resistências** (em Kgf/cm^2)	
	Compressão	Aderência
1:1:6	90	8,0
1:2:9	40	4,0

OBS.: Fonte IPT, aos 28 dias

g) Proteção às armaduras

Por ser um produto alcalino (pH de aproximadamente 12) a cal hidratada impede que ocorra oxidação nas ferragens. Lembramos que o cimento é constituído de aproximadamente 75% de pedra calcária, também possui cal livre e não corroi as ferragens.

h) Compatibilidade com tinta

Por sua elevada alcalinidade, a cal hidratada funciona nas argamassas como poderoso agente bactericida e fungicida, combatendo a presença de fungos e bactérias. Além disso, evita a formação de manchas e apodrecimento precoce dos revestimentos, assegurando maior durabilidade às pinturas e às construções.
A cal hidratada também proporciona maior economia de tinta pois confere um acabamento mais liso e de cor clara. É compatível com qualquer tipo de tinta e com outros acabamentos, tais como fórmicas, lambris, papéis de paredes etc. , desde que seja respeitado o tempo mínimo de cura de 28 dias.



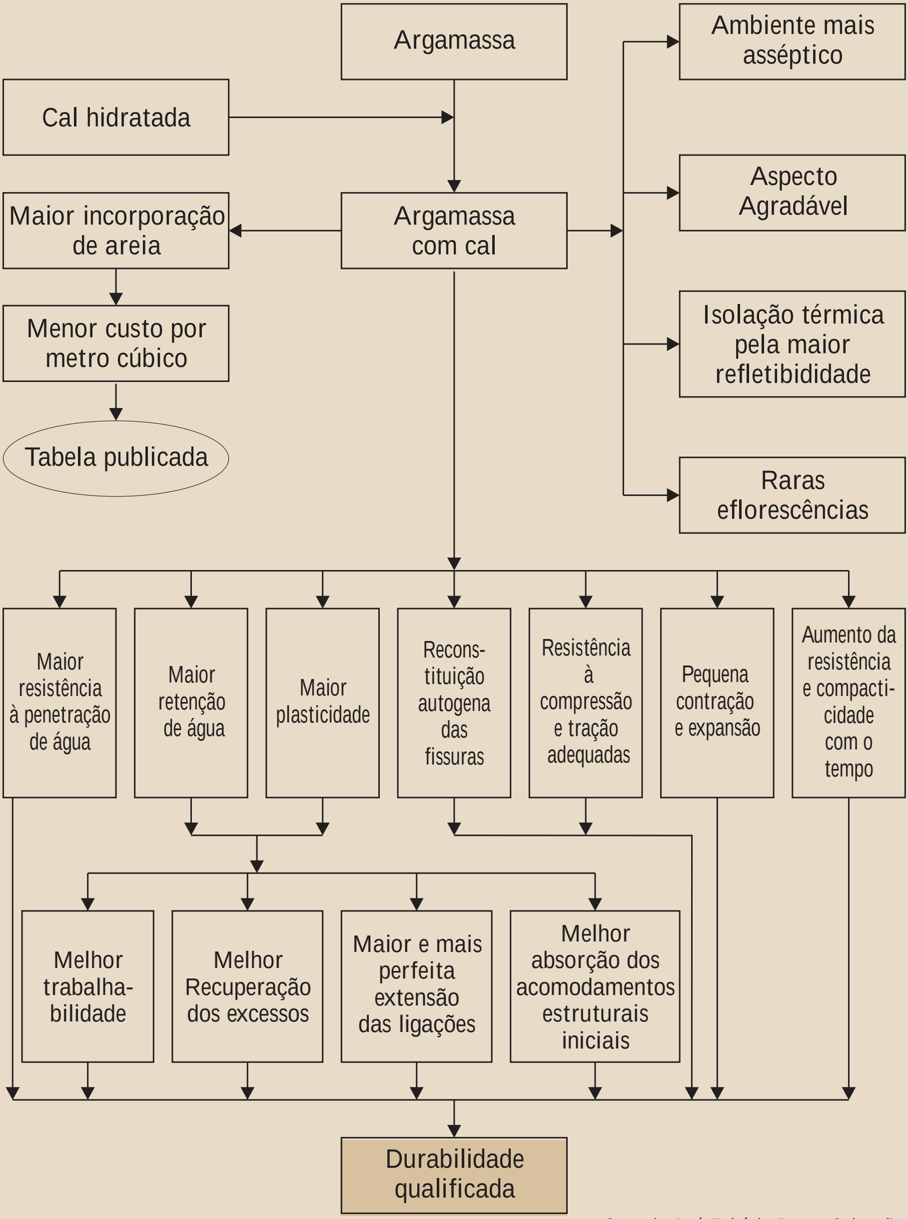
i) Módulo de elasticidade

As argamassas à base de cal hidratada têm baixo módulo de elasticidade, ou seja possuem maior capacidade de absorver as pequenas movimentações das nossas construções, evitando o aparecimento de trincas, fissuras e até o descolamento dos revestimentos.

j) Durabilidade

Todas as obras anteriores a 1824 não contêm cimento. Segundo os estudiosos, as argamassas à base de cal hidratada duram de 50 a 500 anos. Há inúmeros exemplos que revelam a durabilidade das argamassas com cal, como a milenar Via Ápia (Itália) ou a Casa das Retortas (São Paulo).

O esquema a seguir sintetiza as propriedades da argamassa com cal, entre as quais o baixo custo do seu metro cúbico.



COMPARAÇÃO DE CUSTOS

COMPONENTES	PROPORÇÃO POR m^3		CUSTO DO COMPONENTE		CUSTO m^3 DE ARGAMASSA	ÍNDICE %
	VOL.	EM PESO OU m^3 **	UNITÁRIO	TOTAL R$*		
CIMENTO	1	434 Kg	0,40/Kg	173,60		
CAL HIDRATADA	0	-	-	-	222,20	100
AREIA	3	1,08 m^3	45,00/m^3	48,60		
CIMENTO	1	229 Kg	0,40/Kg	91,60		
CAL HIDRATADA	1	95 Kg	0,24/Kg	22,80	166,15	75
AREIA	6	1,15 m^3	45,00/m^3	51,75		
CIMENTO	1	157 Kg	0,40/Kg	62,80		
CAL HIDRATADA	2	131 Kg	0,24/Kg	31,44	147,34	66
AREIA	9	1,18 m^3	45,00/m^3	53,10		
CIMENTO	0	-	-	-		
CAL HIDRATADA	1	208 Kg	0,24/Kg	49,92	106,17	48
AREIA	3	1,25 m^3	45,00/m^3	56,25		

*Preços médios em casas de materiais em São Paulo 10/02/2004

** Densidades aparentes – Cimento Portland – 1,2 g/cm^3
Cal Hidratada – 0,5 g/cm^3
Areia úmida – 1,15 g/cm^3

Observação: a quantidade de água na relação água/materiais secos foi de 19% para argamassa de areia e cimento (1:3); e de 22% para as demais. A densidade de massa no estado fresco foi considerada igual a 2,00 g/cm^3 para todas as argamassas.

Traços (proporções)

As proporções ou medidas dos componentes das argamassas variam de acordo com as aplicações. Por exemplo: as argamassas dos revestimentos internos são diferentes das externas. Confira as sugestões das tabelas abaixo:

Para revestimentos:

		Paredes			Teto
		externa acima do solo	externa abaixo do solo	internas	
	Chapisco	1:0:3	1:0:3	1:0:3	1:0:3
Emboço	Casa	1:2:8 a 10	1:1:6 ou 1:¼:3	1:2:8 a 10	1:2:8 a 10
	Prédio	1:1:6			
Reboco	Casa	0:1:3 ou 1:2:8 a 10	1:1:6	0:1:3 ou 1:2:8 a 10	0:1:3 ou 1:2:8 a 10
	Prédio	1:1:6			

Para assentamentos:

		PROPORÇÃO DA ARGAMASSA	TIPO DE BLOCO CONSTRUTIVO
	ALVENARIA ESTRUTURAL MUROS DE ARRIMO	1:¼:3 1:½:4 1:1:6	TODOS
EXTERNAS	PAREDES NO SOLO E ENTRE BEIRAIS	1:1:6 a 1:2:9	TODOS
INTERNAS		1:2:9 a 1:3:12	TODOS
CASA (INTERNO e EXTERNO)		1:2:9 a 1:3:12	TODOS

Na falta de um estudo mais profundo, as proporções mais usadas, tanto para assentamento como para revestimento, são aquelas definidas por 1:1:6 e 1:2:9.

Como aplicar corretamente as argamassas

- Esperar a argamassa de assentamento curar, no mínimo, por 15 dias, para executar o revestimento;

- Umedecer os tijolos e blocos;

- Chapiscar paredes e tetos;

- As camadas de revestimentos não deve exceder a 2 cm de espessura, medida suficiente para um bom profissional que faz uma alvenaria nivelada, aprumada e alinhada.

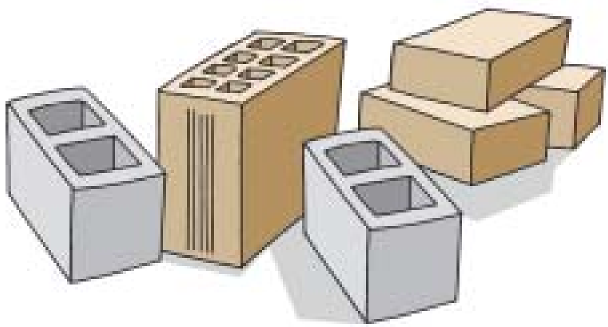
- Para o melhor desempenho das argamassas devemos obedecer o tempo mínimo de 28 dias, para se fazer a pintura ou qualquer outro tipo de acabamento, como laminados, cerâmicos, papel de parede etc.



Execução da construção

Materiais

Os primeiros materiais escolhidos são os tijolos ou blocos. Existem vários tipos desses materiais e suas características mais importantes – absorção de água, resistência à compressão e beleza – também variam, da mesma forma que o preço. Entre os tijolos mais usados nas construções estão: bloco de concreto, tijolo comum, tijolo baiano, tijolo solo-cal, tijolo solo-cimento, tijolo de vidro, entre outros. A escolha dos tijolos determina os tipos dos materiais e das proporções usadas nas argamassas.

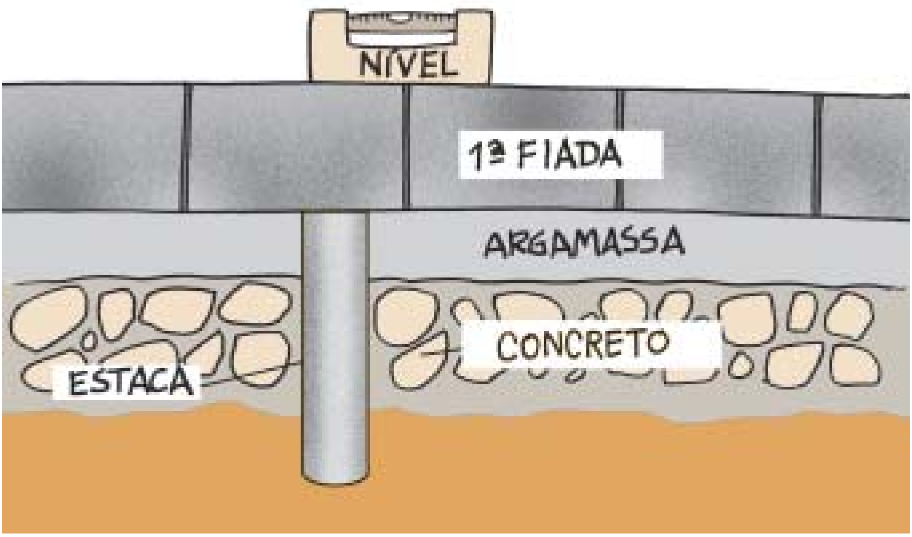


Argamassas

Escolhidos os traços (medidas), preparar a mistura com os cuidados já explicados, principalmente no tocante à qualidade da cal hidratada (só usar produtos normalizados que tenham o selo de qualidade - ABPC), areia (lavada) e água (sem contaminantes).
Os tijolos podem ser estocados ao relento. Na época de chuva devem ser cobertos. No clima seco devem ser molhados para evitar que absorvam água da argamassa. As argamassas intermediárias devem ser cobertas de preferência com um plástico, quando o tempo de uso exceder a uma semana, para evitar perda de qualidade. As argamassas mistas devem ser empregadas logo após a adição do cimento.

1) Fundações

A construção de uma parede começa com a execução das fundações, que a sustentam nas posições vertical e horizontal sobre o solo. É muito importante que as fundações sejam bem projetadas pelo construtor, que deve observar as condições do terreno e das cargas que ela sustentará. Só os engenheiros, arquitetos e tecnólogos dispõem de conhecimento para projetarem fundações que garantam a estabilidade e durabilidade das edificações. Os alicerces e os baldrames devem ser sempre impermeabilizados.



2) Assentamento

A primeira fiada de tijolos, sobre as fundações, deve ser assentada com auxílio de nível. As diferenças de horizontalidade, comuns nas superfícies das fundações, devem ser compensadas com uma maior espessura (até 2 cm) da camada de argamassa colocada para assentar os tijolos ou blocos.
As fiadas seguintes, assentadas sobre a primeira, com argamassas de composição citada na página 25, são colocadas da seguinte maneira:

- Espalha-se sobre os tijolos uma camada de argamassa que forme uma junta de 0,5 a 1,5 centímetros de espessura, conforme o aspecto desejado (para as juntas mais finas usa-se argamassas com areia mais finas).

- Umedecer os tijolos – borrifando água com auxílio de uma "brocha". Os tijolos são postos sobre a "massa" colocada na fiada já assentada e com auxílio da colher de pedreiro, preencher as brechas ou lacunas laterais e horizontais, corrigindo as suas verticalidades e horizontalidades com auxílio do nível e do prumo. Nas fiadas, os tijolos ou blocos devem ser dispostos de maneira que formem nas suas extremidades um trançado, denominado amarração. Tal estabilidade é obtida com o desencontro das juntas.

- Em alguns casos pode-se colocar no centro da amarração um ferro de ¼ de polegada (6,35 mm) de diâmetro, sobre as esquadrilhas ou as ligações das diversas paredes.

Em toda fachada construída de tijolos aparentes as juntas devem ser rebaixadas de 1 a 2 centímetros, para diminuir o perigo de infiltração de água. Mas não se deve aprofundá-las muito porque isto pode ter efeito contrário, isto é, elas podem acumular e facilitar a penetração da água.
Outra cautela com as alvenarias recém-terminadas é a proteção contra as mudanças do tempo. Nos dias de chuva é melhor cobrir a alvenaria com sacarias usadas ou com um plástico; nos dias de muito calor ela deve ser molhada periodicamente para evitar a perda brusca da água de amassamento.

3) Argamassas de revestimento

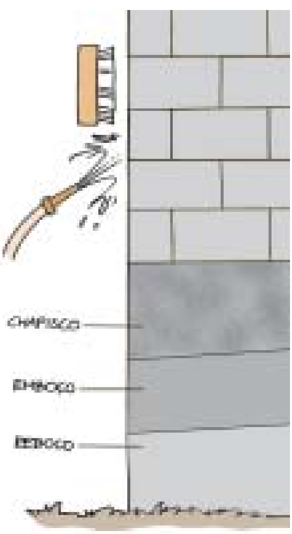


São destinadas a revestirem as paredes e tetos, para proteger o ambiente contra ruído e calor, aumentar a durabilidade , por razões estéticas ou para servirem de base para acabamentos mais nobres, como revestimentos cerâmicos, fórmicas, lambris, pinturas etc.
Os revestimentos mais simples são de argamassas de 2 camadas (chapisco + reboco) ou 3 camadas (chapisco + emboço + reboco), citadas anteriormente.

A) Revestimento externo:

Sua composição pode obedecer à indicação da tabela da página 24. Antes da sua aplicação deve-se limpar bem a parede a fim de livrá-la das poeiras, dos torrões e do material solto.

A seguir, é aconselhável umedecer levemente a parede, com “brocha” ou similares, a fim de evitar a perda de água da argamassa por sucção.
Após esses dois cuidados, iniciar o revestimento propriamente dito:



a) Execução do “chapisco” (1 cimento : 3 areia), para formar uma camada áspera de ancoragem de 1 a 3 mm de espessura;
b) Após no mínimo 24 horas da execução do chapisco, faz-se o“emboço” com os traços indicados na tabela (pág. 24), e depois completa-se o revestimento com o “reboco”, feito de argamassa com areia mais fina e traços indicados na tabela da pág. 24.
c) Fazer a pintura somente após 28 dias da execução do reboco.
d) Quando outros tipos de acabamentos decorativos forem especificados no projeto deve esperar o emboço curar, no mínimo por 28 dias.

B) Revestimento interno:

Sua composição pode obedecer à indicação da tabela da página 24. Antes da sua aplicação deve-se limpar bem a parede para livrá-la das poeiras, dos torrões e do material solto.

A seguir, é aconselhável umedecer levemente a parede, com “brocha” ou similares, para evitar a perda de água da argamassa por sucção.

Após esses dois cuidados, iniciar o revestimento propriamente dito:

a) Execução do “chapisco” (1 cimento : 3 areia), para formar uma camada áspera de ancoragem de 1 a 3 mm de espessura;

b) Após no mínimo 24 horas da execução do chapisco, fazer o “emboço” com os traços indicados na tabela (pág. 24), e depois completa-se o revestimento com o “reboco”, feito de argamassa com areia mais fina e traços indicados na tabela da pág. 24.

c) Fazer a pintura somente após 28 dias da execução do reboco.

d) Quando outros tipos de acabamentos decorativos forem especificados no projeto é preciso esperar o emboço curar também no mínimo 28 dias.



Pintura a base de Cal Hidratada

A pintura à base de cal hidratada, também conhecida como "caiação", possui um grande número de virtudes, como alta porosidade, eflorescência rara, alta refletibilidade à luz e ao calor, pH elevado (alcalino, pouco propício à proliferação de insetos e germes), baixo custo, fácil aplicação e manutenção. Recomendada para conjuntos habitacionais, casas populares, garagem de prédios, tetos de banheiros e outros locais que apresentem umidade elevada.

Mecanismo de formação da película

A película formada com a pintura à base de cal hidratada não se realiza somente pela evaporação da água ou pela recarbonatação da cal, mas pela reação química que o leite da cal realiza com o revestimento (recém-construído), proporcionando uma aderência perfeita.

Recomendações para pintura à base de cal hidratada (revestimentos novos)

Antes de tudo é preciso conhecer o acabamento da edificação.
Se for uma pintura à base de cal hidratada, proceder da seguinte forma:



1) Executar a primeira demão com um leite menos viscoso, antes do revestimento completar o tempo de cura, ou seja, após 7 dias, no máximo.
2) A segunda demão deve ser realizada com um leite mais viscoso, após 48 horas da aplicação da primeira.

Com este procedimento o leite da cal penetra nos poros do revestimento e reage, formando silicatos e aluminatos de cálcio, o que confere uma perfeita aderência, com baixo custo.

- Fórmula da pintura à base de cal hidratada para revestimentos recém construídos.

Componentes:

1)1 saco de cal hidratada (8 Kg) especifico para pintura;

2)aproximadamente 16 litros de água (sem contaminantes)

Modo de preparar

Em um recipiente (lata 18 litros), colocar 8 litros de água; adicionar vagarosamente o conteúdo do saco de cal hidratada, misturando com auxílio de um bastão. A viscosidade da tinta pode ser, corrigida com a adição de água a critério do pintor (a quantidade de água poderá ser menor ou maior do que a indicada como referência).



Preparação do substrato para revestimentos antigos

Preparação da superfície:

- As sujeiras, pó e os materiais soltos devem ser removidos por escovação ou lavagem com água. Quando necessário, pode ser empregada raspagem com espátula;
- Em caso de paredes antigas, as partes soltas ou crostas de tintas devem ser removidas com espátula. Nas paredes pintadas com tintas de outra natureza, como látex, estas devem ser completamente removidas;
- Eliminar manchas de gordura com detergente e enxaguar com bastante água;
- Em paredes com sinais de mofo, lavar a superfície com água e água sanitária (cândida), e enxaguar bastante.
- Fórmula de pintura à base de cal hidratada para revestimentos antigos:

Componentes:
1) 1 saco de cal hidratada (8 Kg) especifico para pintura;
2) 900 ml de cola branca;
3) Aproximadamente 16 litros de água (sem contaminantes)



Preparação da tinta:

a) Em um recipiente (lata de 18 litros), colocar 8 litros de água, adicionar vagarosamente o conteúdo do saco de cal hidratada na água, misturando com auxílio de um bastão;

b) Em outro recipiente (lata), colocar 2 litros de água, adicionar vagarosamente a cola na água, misturando com auxílio de um bastão;

c) No dia seguinte misturar a cola do item b e adicionar no recipiente do item a, misturar bem e acertar a viscosidade da tinta com a adição de água, a critério do pintor (a quantidade de água poderá ser menor ou maior do que a indicada).

Para adicionar cor nas pinturas à base de cal hidratada:
Pode-se adicionar no máximo 10% de pó em relação a quantidade de cal hidratada ou seja para um saco de 8 Kg colocar no máximo 800 g de pó.
Recomenda-se o uso das bisnaguinhas, que adiciona cor sem prejudicar a aderência (fixação).

Rendimento da pintura a base de cal hidratada

Estudos revelaram um consumo médio aproximado de 0,6 litro/m^2 para duas demãos e 0,8 litro/m^2 para três demãos.



Materiais impróprios para construção

Cales não-conformes, produtos adulterados, sem qualidade

O que é cal de segunda?

A cal de segunda é um produto de origem duvidosa, normalmente resultado de uma mistura rudimentar entre uma pequena quantidade de cal virgem e alguns tipos de materiais argilosos, como filito, argila, caulim, terra preta, etc.

Nessa mistura, a função da cal virgem é a de absorver a umidade natural presente no material argiloso, secando-o e tornando o produto próprio para moagem e embalagem. São produtos que não atendem às exigências da Norma Brasileira NBR-7175, e por isso são chamados de “não-conformes”.

A Norma especifica o grau de pureza mínimo de 88% para a cal hidratada. A cal hidratada de qualidade apresenta sempre pureza superior a 90%, sendo comum registros de pureza superior a 95%. Já os produtos misturados ou de segunda apresentam pureza muito baixa, normalmente inferior a 50% e, em vários casos, inferior até mesmo a 20% .

Muitos produtos de segunda não são diretamente identificados nas embalagens como cal hidratada, sendo *disfarçados com denominações confusas e enganosas, como “preparador de argamassas”, “produto de assentamento”, “plastificante para argamassas”, “argamassa à base de cal” etc. Para confundir ainda mais o consumidor,* a maior parte desses produtos leva a expressão “CAL” incorporada à sua marca comercial. A maioria destes produtos traz na embalagem



recomendações como "o uso de cimento é indispensável ", "nunca utilizar sem cimento", etc., por se tratar de agregados de baixíssima qualidade e com poder aglomerante próximo de zero.
A cal de segunda é utilizada enganosamente no lugar da verdadeira cal hidratada, por conter partículas quase tão finas quanto as da cal hidratada de qualidade. Essa característica faz com que a cal de segunda também proporcione trabalhabilidade (liga) nas argamassas. Mas essa é uma virtude passageira, que o pedreiro sente na ponta da colher na hora da aplicação, com a argamassa no estado fresco.
Depois de alguns meses ou anos a argamassa feita com cal de segunda envelhece rapidamente e passa a apresentar os problemas típicos de falta de poder aglomerante, esfarelamento, manchas, trincas, fissuras e descolamento de reboco. Aliás, como têm quase nenhum poder aglomerante, eles se vêm obrigados a se "esconder" atrás do cimento, ou seja, não podem ser utilizados nas argamassas sem a adição de cimento, ao passo que, com a cal hidratada é perfeitamente possível se trabalhar sem cimento.

Importantíssimo: rendimento

A cal de segunda muitas vezes impressiona pelo seu baixo custo por saco, mas seu rendimento é tão baixo que acaba tornando a argamassa muito mais cara, sem contar os outros problemas.
A explicação é simples: a cal hidratada e o cimento são produtos comprados a peso, mas dosados na argamassa em volume. Normalmente recomenda-se a dosagem da argamassa com 1 lata de cimento, 2 latas de cal hidratada e 9 latas de areia.
Enquanto um saco de 20 Kg de cal hidratada de qualidade tem um volume em torno de 30 litros, um saco de cal de segunda com mesmo peso pode até não chegar a um volume maior que 15 litros, dependendo da quantidade de impurezas misturada ao produto. Na ponta do lápis, o rendimento da cal hidratada de qualidade pode chegar a ser o dobro do rendimento da cal de segunda. Se o traço da argamassa for corrigido com cimento, o custo, no mínimo, dobra, sem contar as perdas de qualidade e durabilidade que as argamassas sem cal hidratada proporcionam às construções.

O que é cal líquida?
Cal líquida não existe!

É uma designação popular inventada por fabricantes de produtos líquidos cuja a única função é incorporar bolhas de ar nas argamassas, conferindo trabalhabilidade (liga) à mesma no estado fresco. A maioria destes produtos são constituídos por um elevado percentual de água e uma pequena parcela de um resíduo, que em análise de espectrofotometria no infravermelho, revelou presença preponderante de sais de ácido lignossulfônico. Não existe norma técnica para controle desses produtos. A incorporação de vazios internos na argamassa pode comprometer o trabalho aglomerante do cimento e causar o envelhecimento rápido do revestimento, que apresentam trincas, fissuras, esfarelamento(pulverulência) e até mesmo descolamento ou seja queda do revestimento.

Agora você já sabe:
Não se deixe enganar!

Produtos normalmente comercializados como “substitutos” da cal hidratada, trazem também o apelo comercial dizendo que proporcionam a mesma trabalhabilidade (liga) que a cal hidratada, como se essa fosse a principal e única propriedade da cal hidratada nas argamassas, ignorando a verdadeira vocação da cal hidratada: seu poder aglomerante, que garante longa vida aos revestimentos. Nas dosagens dos “produtos de Segunda”, há sempre a recomendação do indispensável uso de cimento. São produtos que dependem do cimento e se escondem por detrás dele.

Não seja enganado. Existem no mercado vários produtos com indicações suspeitas. Para manter a mesma proporção aglomerante/agregado, exige correção do traço e seu custo praticamente dobra em relação a uma argamassa tradicional (cimento : cal hidratada : Areia), sem contar os problemas que certamente surgirão em sua construção, se não corrigi-los. Não troque o certo e consagrado pelo duvidoso. Não se deixe enganar.



Expediente

Guia das argamassas nas construções é uma publicação da ABPC – Associação Brasileira dos Produtores de Cal – Rua Marconi, 131, 11º. Andar, cj. 1101 – CEP 01047-910 – Tel.: 3258-5366 – Fax 3257-4228 – São Paulo, SP. Idealização de José Epitácio Passos Guimarães, Rubens Donizeti Gomes e Mauro Adamo Seabra. Edição e fotos de Fernando Gomes. Projeto gráfico e ilustrações de Mister White. Impressão de Graphbox.

8ª Edição - 2004



Para garantir economia e qualidade

GARANTIA DE QUALIDADE E QUANTIDADE • PRODUTO PURO •
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE CAL

só adquira Cal Hidratada cuja embalagem tenha o selo da ABPC

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE CAL

Belocal

Grupo Brasical 30 anos

CAL BRANCOR

Cal Cem

CAL TREVO

CIBRACAL

creso-cal

FINACAL®

FRICAL

GULIN

HIDRA

ITAÚ

MASSICAL

MINERAÇÃO LAPA VERMELHA

MINERCAL

MINERSOL

PINOCAL

QUALICAL

SOLOFINO

SUPERCAL

CAL HIDRATADA VOTORAN

TANCAL